APRIL/MAY 2024

CEMA65A/BEMA66B — FUZZY MATHEMATICS

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — ($10 \times 2 = 20$ marks)

Answer ALL the questions.

1. Define Fuzzy subset with example.
   தெளிவறு உட்கணத்தை உதாரணத்துடன் வரையறு.

2. Define normal Fuzzy subset.
   சாதாரண தெளிவறு உட்கணத்தை வரையறு.

3. Define $f^{-1}(\mu)$ Fuzzy subset of x.
   $f^{-1}(\mu)$ தெளிவறு உட்கணத்தின் x ஐ வரையறு.

4. Define Vector sum of Fuzzy subsets.
   தெளிவறு உட்கணத்தின் திசையின் கூடுதலைக் காண்க.

5. Define Algebraic product and sum of Fuzzy relation.
   தெளிவறு சார்பின் இயற்கணித பெருக்கல் மற்றும் கூடுதல் வரையறு.

6. Define Statement.

அறிக்கையை வரையறு.

7. Define Fuzzy tautology with example.

தெளிவறு கூறியது கூறலை உதாரணத்துடன் வரையறு.

8. Define Fuzzy subgroup with example.

தெளிவறு உட்குலத்தை உதாரணத்துடன் வரையறு.

9. State the condition of fuzzy product of a graph G.

தெளிவறு பெருக்கலின் வரைபடம் Gன் நிலையை கூறு.

10. Define fuzzy quotient group.

தெளிவறு ஈவு குலத்தை வரையறு.

SECTION B — ($5 \times 5 = 25$ marks)

Answer ALL the questions.

11. (a) Explain L - fuzzy sets.

L -தெளிவறு கணத்தை பற்றி விவரி.

Or

(b) Discuss the properties of fuzzy subsets of a set.

ஒரு கணத்தின் தெளிவறு உட்கணத்தின் பண்புகளை பற்றி விளக்குக.

19. Explain about Exclusive OR, NAND and OR.

பிரேத்தியேகமான OR, NAND மற்றும் OR பற்றி விளக்கவும்.

20. Show that every level subgroup $\mu t\,(0 < t \leq 1)$ of a fuzzy normal subgroup μ of a group G is a normal subgroup if G. Conversely every normal subgroup H of a group G can be considered on a level set of a fuzzy normal subgroup of G.

ஒவ்வொரு நிலை உட்குலம் $\mu t\,(0 < t \leq 1)$ மற்றும் μ தெளிவறு இயல் உடல்குலம் இன் Gன் இயல் உட்குலம் என நிரூபி. மறுதலையாக ஒவ்வொரு உட்குலமும் Hன் குலம் G என கருதி மற்றும் அதன் நிலைகணம் தெளிவறு இயல் உட்குலம் இன் G என நிறுவுக.

———————

18. If $\underline{R}$ and $\underline{S}$ be two fuzzy binary relations

$\underline{R}$	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	.5	.4	.1	.2
x_2	.6	.1	0	.3
x_3	.6	.2	.5	.3

$\underline{S}$	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	.2	0	.8	.1
x_2	.2	.9	.3	.4
x_3	.7	.8	.4	.3

Find :

(a) $\underline{R} \cup \underline{S}$

(b) $\underline{R} \cap \underline{S}$

(c) $\underline{R} \,.\, \underline{S}$

(d) complement of $\underline{R}$

(e) complement of $\underline{S}$

$\underline{R}$ மற்றும் $\underline{S}$ இரண்டு தெளிவறு ஈருறுப்பு உறவுகள் எனில்

$\underline{R}$	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	.5	.4	.1	.2
x_2	.6	.1	0	.3
x_3	.6	.2	.5	.3

$\underline{S}$	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	.2	0	.8	.1
x_2	.2	.9	.3	.4
x_3	.7	.8	.4	.3

கண்டுபிடி :

(அ) $\underline{R} \cup \underline{S}$

(ஆ) $\underline{R} \cap \underline{S}$

(இ) $\underline{R} \,.\, \underline{S}$

(ஈ) complement of $\underline{R}$

(உ) complement of $\underline{S}$

12. (a) Given $\{\mu i \mid 1 \le i \le n\}$ are fuzzy subsets of a vectors space x. Show that

$$(\mu_1 + \mu_2 + \ldots + \mu_n)(x) = \sup\inf\{\mu_1(x_1), \ldots \mu_n(x_n)\}$$

$x = x_1 + \ldots + x_n$.

திசையன் வெளி xன் தெளிவறு உட்கணங்கள் $\{\mu i \mid 1 \le i \le n\}$ எனில்

$$(\mu_1 + \mu_2 + \ldots + \mu_n)(x) = \sup\inf\{\mu_1(x_1), \ldots \mu_n(x_n)\}$$

$x = x_1 + \ldots + x_n$ என காண்க.

Or

(b) Prove that if μ_1 and μ_2 are two fuzzy subsets of x then $1.\mu_1 + 0.\mu_2 = \mu_1$ iff $\sup_{x \in X} \mu_1(x) \le \sup_{x \in X} \mu_2(x)$.

μ_1 மற்றும் μ_2 என்பது இரண்டு தெளிவறு உட்கணங்கள் $1.\mu_1 + 0.\mu_2 = \mu_1$ எனில் தேவையான மற்றும் போதுமான நிபந்தனை $\sup_{x \in X} \mu_1(x) \le \sup_{x \in X} \mu_2(x)$ என நிறுவுக.

13. (a) Discuss about Fuzzy order relation.
தெளிவறு வரிசை உறவு பற்றி விவரி.

Or

(b) Construct the truth table for

(i) $\neg P \wedge Q$

(ii) $\neg (P \wedge Q) \wedge P$.

உண்மை மதிப்பு அட்டவணையை அமைத்திரு

(i) $\neg P \wedge Q$

(ii) $\neg (P \wedge Q) \wedge P$.

14. (a) Show that a group cannot be the union two proper fuzzy subgroups.

குலம் இரண்டு தெளிவறு உட்குலமத்தின் ஒன்றிப்பாக இருக்க முடியாது என நிறுவுக.

Or

(b) Show that the intersection if any set of fuzzy subgroupid is a fuzzy subgroupoid.

தெளிவறு உட்குலமனின் கணங்களின் வெட்டு தெளிவறு உட்குலம் என நிறுவுக.

15. (a) Prove that a group μ of a group G is invariant (normal) if $\mu(x) = \mu\left(y^{-1}xy\right) \forall x_1 y \in G$.

μ ஒரு குலம் மற்றும் G மற்றமிலி (இயல்) குலம் எனில் $\mu(x) = \mu\left(y^{-1}xy\right) \forall x_1 y \in G$ என நிறுவுக.

Or

(b) Let μ_1 and μ_2 be fuzzy left (right) ideals of the ring R. Show that $\mu_1 \times \mu_2$ is a left (right) ideal of $R \times R$.

μ_1 மற்றும் μ_2 தெளிவறு இடது (வலது) Rன் வளையம் மற்றும் சீர்மம் எனில் $\mu_1 \times \mu_2$ என்பது இடது (வலது) சீர்மம் இன் $R \times R$ என நிறுவுக.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Explain about lattices and boolean algebras of fuzzy subsets.

தெளிவறு உட்கணத்தின் மின்னல் மற்றும் பூலியன் அறமம் பற்றி விவரி.

17. If μ_1, μ_2 and μ_3 are fuzzy subsets of x then prove that

(a) $\mu_1 \cdot \mu_2 = \mu_2 \cdot \mu_1$; $\mu_1 + \mu_2 = \mu_2 + \mu_1$

(b) $(\mu_1 \cdot \mu_2) \cdot \mu_3 = \mu_1 \cdot (\mu_2 \cdot \mu_3)$;
$(\mu_1 + \mu_2) + \mu_3 = \mu_1 + (\mu_2 + \mu_3)$

(c) $\mu \cdot 0 = 0$; $\mu + 0 = \mu$

(d) $\mu_1 \cdot 1 = \mu_1$; $\mu_1 + 1 = 1$

(e) $(\mu.\mu)^c = \mu_1^{\,c} + \mu_2^{\,c}$; $(\mu_1 + \mu_2)^c = \mu_1^{\,c} \cdot \mu_2^{\,c}$.

μ_1, μ_2, μ_3 என்பவை தெளிவறு உட்கணம் x எனில் கீழ்க்கண்டவற்றை நிரூபிக்க.

(அ) $\mu_1 \cdot \mu_2 = \mu_2 \cdot \mu_1$; $\mu_1 + \mu_2 = \mu_2 + \mu_1$

(ஆ) $(\mu_1 \cdot \mu_2) \cdot \mu_3 = \mu_1 \cdot (\mu_2 \cdot \mu_3)$;
$(\mu_1 + \mu_2) + \mu_3 = \mu_1 + (\mu_2 + \mu_3)$

(இ) $\mu \cdot 0 = 0$; $\mu + 0 = \mu$

(ஈ) $\mu_1 \cdot 1 = \mu_1$; $\mu_1 + 1 = 1$

(உ) $(\mu.\mu)^c = \mu_1^{\,c} + \mu_2^{\,c}$; $(\mu_1 + \mu_2)^c = \mu_1^{\,c} \cdot \mu_2^{\,c}$.